

요약 및 정책건의

I. 연구의 개요

- 서울 경제를 활성화시키기 위한 가장 유력한 대안의 하나로 고부가가치 산업인 바이오산업이 부상하고 있음.
 - 우수한 인·물적 자원 보유, 대규모 신규 부지 확보의 어려움에 따른 전통 제조업 유치의 한계 등 여러 장단점을 감안할 때, 서울 경제가 저성장 기조에서 탈피할 수 있는 대안으로 바이오산업이 주목받고 있음.
- 이에 따라 이 연구에서는 서울시 바이오산업의 현황, 국내외 바이오산업 육성 사례, 바이오산업의 발전 트렌드 등을 살펴보고, 서울시 바이오산업 육성을 위한 정책 방안을 제시함.
 - 특히 서울시 바이오산업의 사업여건, 역량, 보유 자원 등을 감안하여 서울시에서 집중 육성해야 할 부문을 선정하고 육성 방안을 제시함.
- 이 연구의 범위는 서울시 바이오산업을 주요 대상으로 하여 현황을 파악하고 발전 방안을 제시하는 것임.
 - 국내 바이오산업 실태조사 자료에서 서울에 입지한 171개 기업을 추출하여 서울시 바이오산업의 실태를 분석함.
 - 서울시 바이오산업 현황을 파악하기 위해 국내 바이오산업 전체 현황도 함께 살펴보며 서울과 전국의 현황을 비교 분석함.
- 바이오산업 실태조사에서 적용한 바이오산업 분류체계 안을 활용함.
 - 바이오산업이란 생명체가 가지는 유전, 번식, 성장, 자기 제어 및 물질대사 등의 기능과 정보를 생명공학 기술을 이용하여 인류에게 필요한 유용 물질과 서비스를 상업적으로 가공·생산하는 산업군을 의미함.
 - 지식경제부 기술표준원과 한국바이오협회에서 제시하고 있는 분류 안에 따라 바이오산업을 8개 항목으로 대분류함.
- 연구 방법으로 문헌조사, 설문조사, 인터뷰, 전문가 자문회의 등을 활용함.
 - 문헌 조사에서는 바이오산업 관련 국내외 선행 분석 자료를 활용하고, 정부 및 서울시 등 공공 부문에서 발간한 자료도 참고함.

- 바이오산업 관련 전문가 그룹을 대상으로 설문 조사, 인터뷰 등을 실시하며, 전문가 초청 자문회의, 세미나 등을 개최함.
- 이 연구에서는 ‘산업 육성’을 ‘산업의 경쟁력 향상’의 관점에서 바라보면서 경쟁력 현황을 파악하고 경쟁력을 제고하기 위한 정책 방안을 제시하고자 함.
 - 서울시 바이오산업의 육성은 궁극적으로 서울시 바이오산업의 경쟁력을 높이기 위한 방안을 마련하는 것임.
 - 산업 경쟁력은 (세계)시장에서 해당 산업이 ‘일정 수준 이상의 수익성을 획득’하며, ‘지속적인 성장을 도모’함으로써 경쟁 상대보다 ‘우월한 시장지위를 차지하는 것’으로 정의할 수 있음(삼성경제연구소, 2002).
 - 특정 산업 또는 산업에 속한 기업이 (세계)시장에서 경쟁국 또는 경쟁 기업보다 많은 부를 창출할 수 있는 능력을 의미함.
- 경쟁력 분석을 위해 경쟁력에 영향을 미치는 요인을 크게 3 가지로 구분함.
 - 경쟁력 결정 요인에는 입력(I : Input), 프로세스(P : Process), 환경(또는 외부성, E : Externality) 요인이 있음.
 - 이는 Buckley(1988) 등의 경쟁력 측정을 기초로 하여 최봉 외(2002)가 제시한 모형을 근간으로 하였음.
 - 즉, 투입자원(입력 요인)과 투입자원의 효율적인 활용 여부 요인(프로세스), 외부 요인과 특정 산업을 둘러싼 산업 여건(환경 요인)이 경쟁력에 영향을 미침.
- 서울시 바이오산업의 경쟁력 현황을 파악하기 위해 경쟁력 요인 및 구성요소별로 다음과 같은 분석방법을 활용함.
 - 입력 요인은 주로 문헌조사를 통해 파악함.
 - 프로세스 요인은 문헌상으로 파악하는 것이 용이하지 않기 때문에 전문가 집단을 대상으로 한 설문 및 자문에 의존함.
 - 환경 요인은 문헌조사와 함께 전문가의 설문 및 자문을 활용함.

II. 연구의 내용

1. 바이오산업의 현황

- 전 세계적으로 바이오산업은 높은 성장률을 유지하고 있는 성장성이 높은 산업으로 특히, 바이오의약과 바이오농업 및 식품분야에서 큰 시장을 형성하고 있음.
- 현재 바이오산업은 미국이 가장 큰 시장을 형성하고 있으며, 향후에도 미국이 바이오시장을 주도할 전망이다.
 - 그러나 중국, 인도 등을 포함한 아시아지역이 급부상하고 있음.
- 국내의 경우 바이오의약 및 식품 분야 시장이 바이오산업 내에서 큰 비중을 차지하고 있으며, 바이오의약 분야의 비중은 더욱 증가할 것으로 예상됨.
- 바이오산업의 전 세계적 메가 트렌드로 산업 주체 간 네트워크의 중요성 확대 및 아시아 지역 바이오산업의 급성장, 그린 바이오(Green Bio)의 중요성 확대, 바이오산업 내 주체들의 재편 등을 들 수 있음.

2. 바이오산업 육성 정책

- 국내 바이오산업에 대한 중앙정부와 서울시의 지원 정책을 살펴본 결과,
 - 중앙정부 차원에서 기초기술 개발을 위한 R&D 지원 등과 같은 가치사슬 초기 단계에 대한 투자가 이루어지고 있음.
 - 따라서 서울시 차원에서는 중복 투자를 줄이고 효율적인 지원을 위하여 기초연구개발보다 사업화(상업화) 분야에 비중을 높여야 함.
- 해외 주요국의 바이오산업 육성 사례를 살펴본 결과,
 - 대부분의 국가에서 활성화된 네트워크 형태를 찾아볼 수 있으며, 내부에는 이를 위한 선도 기관(대학, 연구기관, 대기업 등)이 있음.
 - 세계 유수 기업의 사업 영역이 세계화되고 있어, 이들에 대한 적극적 유치가 매우 중요함.
 - 많은 국가에서 바이오산업 육성을 위한 공공부문의 참여를 찾아볼 수 있는데, 이들은 대기업 등과 같은 형태로 산업 내 하나의 행위자로 활동함.

3. 서울 바이오산업 현황

- 앞서 살펴본 바이오산업 육성을 위한 정책 및 해외 사례, 산업의 메가트렌드 등에서 시사점을 도출·적용하기 위하여 서울시 바이오산업에 대한 구체적 현황 파악이 요구됨. 이에 따라
 - 『2006년 국내 바이오산업 실태조사』를 바탕으로 서울시 바이오산업에 관한 실태를 분석하였으며,
 - 『서울시 바이오산업 현황에 대한 전문가 설문조사』를 통하여 학계 및 연구 분야의 전문가들에게서 서울시 바이오산업에 관한 전반적인 인식 및 전망을 도출함.
- 『2006년 국내 바이오산업 실태조사』를 바탕으로 서울시 바이오산업에 관한 실태를 분석한 결과,
 - 서울시의 경우 바이오의약 분야에 종사하는 기업이 많았으며,
 - 특히, 한 분야가 아니라 두 분야 이상에 종사하는 기업이 상당수를 차지함.
 - 또, 기업 활동이 연구개발뿐만 아니라 제조 및 생산에서도 활발하게 이루어지고 있어 다양한 단계에 대한 지원을 고려해야 함.
- 또 『서울시 바이오산업 현황에 관한 전문가 설문조사』를 수행한 결과,
 - 바이오의약 분야가 역량과 성장가능성이 가장 큰 산업으로 나타났으며,
 - 서울시의 경우 생산 및 거주 환경, 연관 산업 등은 발달하였으나,
 - 특화된 발전 전략이 부재하고 기술 수준이나 마케팅 역량이 낮은 것으로 나타남.

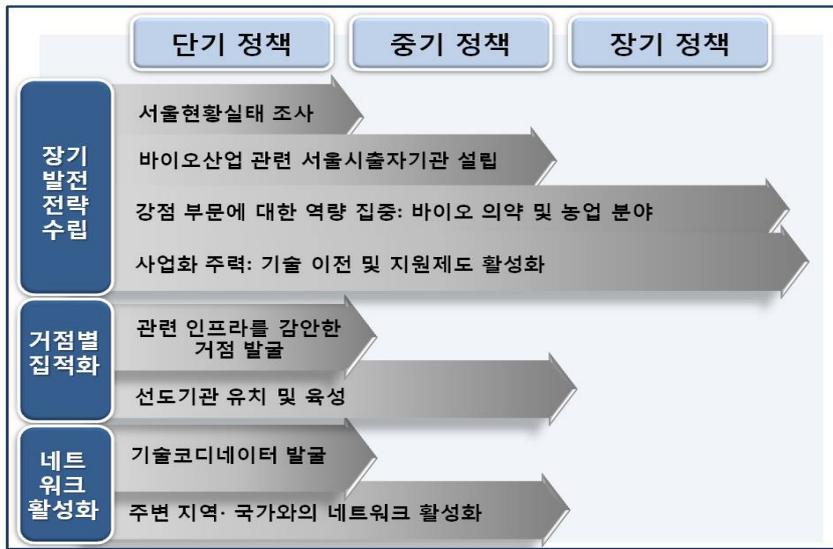
4. 서울 바이오산업에 관한 SWOT 분석

- 서울시가 바이오산업의 육성과 관련하여 내부적으로 가지고 있는 특징들을 분류하여 강점(Strength)과 약점(Weakness) 요인으로, 환경적 요소들을 분류하여 기회(Opportunity)와 위협(Threat) 요인으로 구성함.
- SWOT 분석 결과, 바이오산업 육성과 관련하여 서울시가 가지고 있는 강점으로는 다수의 대학병원 및 연구소, 인력 등을 보유하여 다른 지역에 비해 상대적으로 다양한 형태의 네트워킹이 가능하다는 점을 들 수 있음.
 - 또 바이오산업과 연관성이 높은 IT 산업 등이 함께 발달해 있으며, 거주 환경이 우수하

- 여 다양한 인력이나 기관의 유치가 가능하다는 장점이 있음.
- 그러나 서울시만의 특화된 장기 발전전략이나 비전이 부재하며, 바이오 산업이 발달된 다른 나라나 도시에 비하여 핵심 기술의 발달 수준이 아직 미약하다는 약점이 있음.
 - 또 서울의 경우 대부분의 지역이 이미 공간적으로 포화상태이고, 상당 수준 발달되어 있어 다른 지역에 비하여 상대적으로 제조시설 등의 조성에 한계가 있으며
 - 마케팅 역량이나 네트워킹 구축이 부족하고
 - 서울시 차원의 바이오산업 육성 의지 또한 부족한 것으로 보임.
 - 서울시의 환경적 요소들을 살펴본 결과, 바이오산업은 세계적으로 성장성이 높은 미래지향적인 산업이라는 점과 가치사슬 단계별 역할 세분화에 따른 여러 주체들의 참여기회 증가 및 바이오기업의 M&A 시장 활성화 등을 통한 주체 재편으로 국내 기업의 해외 시장 진출이나 해외 기업의 국내 시장 진출을 도모하기 용이한 환경이 조성되고 있는 점은 기회 요인이 될 수 있음.
 - 그러나 국내의 경우 경기나 충북 등 다수의 지역들이 이미 바이오 클러스터 등을 조성하여 바이오산업의 육성을 통한 지역 경제의 활성화를 꾀하고 있고, 중국·인도·일본 등의 경쟁국가들도 클러스터를 조성하여 신흥시장으로 급부상하고 있는 점 등은 위협 요인으로 작용함.

III. 정책 건의

- 서울시 바이오산업에 대하여 SWOT 분석을 실시한 결과, 인력 및 시설 등의 인프라는 일정 수준 이상 구축되어 있으나, 기업·연구기관·정책 기관 등의 연계 및 네트워킹이 부족하고, 서울시만의 특화된 장기 발전 전략이 부재함.
- 이에 따라 서울시 바이오산업을 육성하기 위한 정책 방향으로 첫째, 특화된 장기 발전 전략 수립, 둘째, 기존 인프라를 고려한 거점별 집적화, 셋째, 네트워킹의 활성화 등을 제시하고자 하며, 이를 기초로 서울시의 현 상황에 알맞은 바이오산업 육성 정책(안)을 제안하고자 함.
- 바이오산업 육성 정책은 크게 단기·중기·장기 정책(안)으로 나누어 볼 수 있으며, 이는 정책의 추진 및 그 효과 발현에 소요되는 시간을 감안하여 분류한 것임.



<그림 1> 발전 전략별 세부 육성 정책(안)

1. 장기 발전 전략 수립

- 서울시만의 특화된 장기 발전 전략 수립이 필수적으로 요구됨.
 - 바이오산업은 미래지향적이며 향후 엄청난 고부가가치를 창출할 것으로 예상되기 때문에 중앙 정부 차원의 전략과 구분되는 서울시만의 특화된 발전 전략 수립이 요구됨.
 - 구체적인 현황 파악을 통하여 서울시만의 경쟁 우위 요소를 찾아 활용해 나가야 함.

1) 단기 정책 : 서울시 바이오산업의 현황 파악

- 서울시의 바이오산업을 육성하기 위한 정책 중 가장 먼저 수행해야 할 것은 서울시가 가지고 있는 바이오산업에 대한 역량을 정확하게 파악하는 것임.
 - 바이오산업 내 기업 현황 조사의 경우 일반 기업과 벤처 기업의 구분이 없거나 모호하게 파악되는 경우가 많으며, 대기업의 바이오산업 현황은 대부분 포함되어 있지 않음.
- 앞에서 언급한 바와 같이 서울시 바이오산업의 전반적 현황에 대한 파악과 함께 이를 토대로 한 서울시의 ‘바이오 맵(Bio Map)’ 작성을 고려해 볼 수 있음.
 - 서울시 자치구별 바이오기업 및 연구시설, 대학 및 연구기관, 기술거래기관, 재정 및 법률 서비스 기관 등에 대한 분포 및 수를 표기함.

-서울시 내에서 바이오산업과 관련된 주체들이 어느 지역에 집중적으로 분포되어 있는지를 시각적으로 확인하게 해줌으로써 거점별 집적화의 토대를 마련함.

2) 중기 정책 : 바이오산업 관련 서울시 출자기관 설립

- 바이오산업의 해외 사례에서 살펴본 바와 같이 바이오산업 후발 국가들의 경우 정부가 산업 육성을 위하여 적극적인 주체로서 활동하는 것이 최근의 추세임.
- 적극적인 주체로서 활동하기 위해서 다양한 정책 수단을 활용할 수 있으며, 그 대표적인 것으로는 공기업 형태와 같은 정부 투자 및 출자기업의 활용이 있음.
 - 정부 투자 및 출자기업을 활용할 경우, 서울시의 다양한 바이오산업과 관련된 주체들 간의 네트워크를 형성하고 이를 운영 및 조정하는 핵심조정자로서의 역할을 시 차원에서 수행할 수 있음.

3) 장기 정책 1 : 특화 가능 부문 파악 및 역량 집중

- 바이오산업 전 분야가 아닌 서울만의 강점을 활용할 수 있는 특화 부문에 역량을 집중할 필요가 있음.
 - 이에 따라 집중적으로 육성할 사업 분야에 대한 포트폴리오 구성이 요구됨.

성장성	High	【II그룹】 ◦ 바이오에너지 및 자원 ◦ 바이오환경 ◦ 바이오전자	【I그룹】 ◦ 바이오의약 ◦ 바이오검정 및 연구개발	
	Low	◦ 바이오화학 ◦ 바이오식품	【III그룹】 ◦ 바이오공정 및 기기	
		Low	High	역량

<그림 2> 바이오산업에 대한 서울시의 역량 및 성장성

- <그림 2>에서 바이오산업 세부분야별 역량 및 성장성은 전문가 집단에 대한 설문 조사의 결과를 바탕으로 재구성한 것임.

- 서울시 바이오산업은 그 역량 및 성장성에 따라 다음의 세 그룹으로 나누어 볼 수 있음.
 - I 그룹 : 우선적으로 역량을 집중하여 육성해야 할 분야-바이오의약 산업
 - II 그룹 : 상대적인 역량은 낮으나 성장가능성이 높으며, 환경·자원 등과 관련한 녹색산업으로 대표되는 분야에서 아이템을 선정하여 중장기적으로 육성해야 할 분야-바이오농업 등
 - III 그룹 : 상대적인 역량은 높으나 성장성이 미미하기 때문에 바이오의약 등 I 그룹과 연계하여 육성 방안을 모색해야 할 분야-바이오공정 및 기기 등
- 서울시가 특성화하여 집중 투자하여야 할 분야로는 바이오의약 산업과 바이오농업 등이 있으며, 이에 대하여 다음에서 간략히 살펴보고자 함.

(1) 바이오의약 분야

- 바이오의약 분야는 전문 업체의 역량을 종합하여 신약을 개발·판매하는 시스템 통합 사업임.
 - 모든 역량을 보유하는 것은 비효율적이므로, 분야별로 전문화된 역량을 바탕으로 하여 협력을 통해 리스크를 분산시키는 것이 바람직함.
 - 장기적인 자본조달 능력과 광범위한 제휴 네트워크 구축이 필수적이므로 우량 바이오기업을 선별하여 장기적으로 육성하는 전략을 고려해야 함.
- 바이오산업과 관련한 전문가 설문 조사 및 인터뷰에서 현재 서울시 바이오산업 분야 중 가장 경쟁력 있는 분야로 바이오의약이 선정됨.
 - 현재의 역량 즉, 관련 기업 및 연구 기관의 수, 논문 및 특허 수, 인력 수 등이 다른 분야에 비하여 가장 높으며, 내수 및 해외 시장도 가장 큰 규모로 형성되어 있음.
 - 또 향후 성장 가능성이 높을 것으로 전망되는 바이오의약품은 진단키트, 항암제, 호르몬제 등으로 높은 비율을 차지함(중복 응답 허용).

(2) 바이오농업 분야

- 미래의 농업은 단순한 농업기술이 아닌 BT, IT, NT 등 다른 분야와 융합된 기술로 단순 생산이 아닌 지구환경 보전에 기여하는 도시 첨단산업 분야로의 발전이 가능하며, 이와 같은 첨단기술 융합농업은 바로 아파트형 농장(vertical farm)의 형태로 실현이 가능함.

○ 서울시 아파트형 농장 도입의 의의

- 아파트형 농장은 비닐하우스 같은 단순 농작물 생산시설이 아니라 첨단 전기·전자 기술부터 BT, IT, NT, 그리고 신재생에너지 활용기술 등에 이르기까지 다양한 첨단 기술이 융합된 도시 내 첨단 기술 및 산업 복합시설임.
- 아파트형 농장은 서울의 새로운 R&D 복합시설로 등장함.
 - 공공부문의 연구기관들은 이미 지방이전이 예정되어 있는 바, 주로 민간부문의 관련 연구소와 관련 기술자 혹은 연구자, 응용 벤처기업, 대학 등과의 클러스터화 혹은 네트워크 구축이 가능함.

4) 장기 정책 2: 사업화에 대한 지원 집중

- 바이오산업의 가치사슬 단계 중 모든 단계가 아니라 특정 단계에 대한 지원을 통한 특화가 필요함.
 - 특히 중앙정부의 경우 기초 연구 분야에 대하여 집중 지원하고 있으므로, 중복 지원을 방지하고 효율적인 정책을 실행하기 위하여 서울시는 기술의 사업화 단계에 대한 지원에 집중할 필요가 있음.
- 기초 및 응용기술이 사업화되기 위해서는 기술의 이전이 활성화되어야 하며, 이를 상업화하기 위하여 기업에 대한 각종 지원 제도를 마련해야 함.
- 기술 이전의 원활화
 - 대학과 기업이 공동 참여하는 기술 지주 회사(기술 이전 전문회사) 설립을 지원해야 함.
 - 또 기술 이전이 원활하기 이루어지기 위하여 기술이전 중개기관의 대형화가 필요함.
 - 기업 내에 사장되어 있는 휴면 특허의 활용이 촉진되어야 함.
 - 기업 내 휴면 특허는 해당 기업의 전략 방향과 일치하지 않는 문제가 있지만, 이를 필요로 하는 다른 기업체에게는 충분한 사업가치가 있을 가능성이 있음.
 - 기업 내 기술을 외부에 공개하여 사업 가능성을 타진할 수 있는 기회를 제공함.
- 원활한 사업화를 위하여 이의 기반이 되는 제도의 마련도 중요함.
 - 바이오산업과 관련한 기초 및 응용 기술을 위한 기술금융
 - 세부 산업 및 유망 프로그램과 관련한 펀드의 조성

- 기술이 사업화될 수 있도록 시간 비용을 관리해 줄 수 있는 특허 및 법률 서비스의 제공 등

2. 거점별 집적화

- 서울시에 다양하게 분포되어 있는 바이오산업 주체들을 활용하여 체계적으로 바이오 산업을 육성시키기 위해서는 이들의 지리적 근접성을 살려 효율적으로 연계될 수 있도록 거점별로 집적화하는 것이 바람직함.

1) 단기 정책 : 관련 시설, 인프라 등을 감안한 거점 발굴

- 서울시에 자연발생적으로 집적되어 있는 바이오산업 관련 시설 및 인프라에 대한 자료를 통하여 지리적 집적도에 대한 파악이 선행되어야 함.
- 바이오기업의 분포를 살펴본 결과, 강남-서초-송파 지역과 구로-금천-관악 지역 등이 집적도가 높아 거점 형성의 가능성이 있음. 또 강북의 경우, 종로-서대문-마포 지역이나 종로-성북-성동 등의 지역을 거점으로 묶어볼 수 있음.
- 또 바이오산업과 관련한 연구기관의 분포를 살펴본 결과, 이들 기관은 서울 내 다수의 대학이 위치해 있는 서대문-종로-성북-동대문 등의 지역에 밀집해 있으며, 이들 지역은 공공 연구기관과의 지리적 근접성이 높아 기초 및 응용 연구기술 개발과 관련한 거점이 될 가능성이 매우 높음.
- 기술 거래 기관과 기술에 대한 평가를 담당하는 기술 평가기관의 경우, 다수가 마포, 영등포, 강남 지역에 집중 분포되어 있는 것을 알 수 있음.
 - <그림 3>은 강북 거점과 강남-서초-송파 지역, 금천-관악-구로-영등포 등을 잇는 지역을 거점으로 삼을 경우 거점 내에 서비스 기관이 함께 분포하여 활용성이 높음을 나타내고 있음.
- 이상에서 살펴본 바이오기업, 연구기관, 기술 관련 서비스 기관의 분포에서 서울시 내의 몇 개 지역을 연결할 경우 이들을 거점으로 집적화할 수 있는 가능성을 찾아볼 수 있음.
 - 마포-서대문-종로-성북 지역의 경우, 우수 대학들이 다수 분포되어 있고 이들의 부속 연구기관 및 공공 연구 기관이 집적해 있으며, 다수의 대형 병원과 함께 임상 기관이 집적해 있어 바이오의약 산업의 연구 거점으로 삼을 경우 지리적 집적 이익을 얻을 수 있

3. 네트워크의 활성화

- 바이오산업은 그 특성상 새로운 지식 및 기술의 개발과 확보가 중요하므로, 이에 대한 경쟁이 매우 치열한 산업임.
 - 개별 기업들의 독자적 운영보다 기업의 사회적 네트워크 확보를 통한 연구개발 운영과 기술 확보 전략이 기업 발전의 주요 전략으로 자리 잡고 있음.

1) 단기 정책 : 기술 코디네이터 발굴

- 네트워크를 활성화하기 위하여 운영 과정에서 중개자 역할을 담당할 기술 코디네이터가 필요함.
 - 기술과 경영 등에서 능력을 발휘할 수 있는 기관 또는 네트워크 전문가를 기술 코디네이터로 발굴해야 함.
 - 기술 코디네이터의 역할
 - 네트워크 참여 주체들에 대한 역할 분담, 기업에 대한 이익 분배
 - 정부 또는 서울시에 연구개발, 사업화 등에 대한 방향설정 건의

2) 중기 정책 : 주변지역 및 주변국과의 네트워크 강화

- 주변 지역 및 주변 국가와의 네트워크 역시 강화되어야 함.
 - 거점별 집적화가 이루어질 경우 수도권 지역과의 거점 간 연계가 가능할 것으로 예상됨.
 - 서울 인근에서 연계가 가능할 것으로 예상되는 수도권 지역 내 거점으로는 첨단 의료 복합 단지가 조성되는 고양 메디 클러스터와 임상시험 센터가 위치해 있는 안산 지역 등 경기남부권역, 인천 송도 지역 등이 있음.
 - 지리적으로 근접해 있으면서 신흥 시장으로 급부상하고 있는 중국 등과의 협력 방안도 마련해야 함.